UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1936 N° 70

Les facteurs externes de la croissance

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement en Décembre 1936

PAR

Raymonde ESTIBOTTE

Interne à l'Hôpital Civil de Tunis

Diplômée de l'Institut d'Hydrologie de Toulouse

Membres du Jury

MM. L. DIEULAFÉ	*Président*
DAMBRIN	*Assesseurs*
ROQUES	
SOULA	
R. SOREL	*Suppléant*

TUNIS

IMPRIMERIE G. FINZI

1936

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1936 — N° 70

Les facteurs externes de la croissance

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement en Décembre 1936

PAR

Raymonde ESTIBOTTE

Interne à l'Hôpital Civil de Tunis,
Diplômée de l'Institut d'Hydrologie de Toulouse.

Membres du Jury	MM. DIEULAFÉ	*Président.*
	DAMBRIN, ROQUES, SOULA	*Assesseurs.*
	SOREL (R.)	*Suppléant.*

TOULOUSE
IMPRIMERIE BERTHOUMIEU
41, Rue Riquet, 41

1936

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

DOYEN	MM.	BARDIER.
ASSESSEUR		DAMBRIN.
DOYEN HONORAIRE		ABELOUS.
PROFESSEURS HONORAIRES		SAINT-ANGE.
		BEZY.
		MARIE.
		MOREL.
		TAPIE.
		AUDEBERT.
		ESCAT.

PROFESSEURS

Anatomie	MM.	VALLOIS.
Histologie et Embryologie		ARGAUD.
Anatomie pathologique		TAPIE (J.).
Pathologie générale et expérimentale		BARDIER.
Bactériologie		RISPAL.
Pathologie interne		SERR.
Hygiène et Médecine préventive	MM.	LAFFORGUE.
Médecine légale		SOREL (E.).
Clinique médicale		DALOUS.
		LAPORTE.
Clinique chirurgicale et gynécologie		MERIEL.
Clinique chirurgicale		DAMBRIN.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie		CAUBET.
Clinique médicale infantile et puériculture	Mlle	CONDAT.
Clinique de neurologie et psychiatrie	MM.	RISER.
Clinique ophtalmologique		GORSE.
Physique biologique et médicale		ESCANDE.
Chimie et Toxicologie		MOOG.
Pharmacie		RIBAUT.
Hydrologie thérapeutique et Climatologie		ROQUES.
Botanique et Matière médicale		MAURIN.
Clinique obstétricale		GARIPUY.
Physiologie		SOULA.
Clinique du cancer		DUCUING.
Clinique des Voies urinaires		MIGINIAC.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie topographique	MM.	DIEULAFE.
Chimie		VALDIGUIE.
Anatomie		CLERMONT
Histoire naturelle pharmaceutique		MARTIN-SANS.
Clinique des Maladies cutanées et syphilitiques (Agrégé libre)		NANTA.
Chimie générale pharmaceutique et toxicologie		BRUSTIER.

COURS COMPLÉMENTAIRES

Cours d'obstétrique aux élèves sages-femmes	MM.	GARIPUY.
Chimie pathologique		VALDIGUIE.
Pharmacologie		SOULA.
Chimie minérale		VALDIGUIE.
Cryptogamie		MARTIN-SANS.
Zoologie		VALLOIS.
Stomatologie		CADENAT.
Physique Pharmaceutique		BUGNARD.
Chimie organique		BRUSTIER.
Dermatologie et Syphiligraphie		CHATELLIER.
Législation pharmaceutique		MAURIN.
Botanique		MARTIN-SANS.
Otorhinolaryngologie		CALVET.
Parasitologie		N...

AGRÉGÉS EN EXERCICE

Histologie	MM.	CALVET.
Physiologie		DELAS.
		SENDRAIL.
Médecine		SOREL (Raymond).
		MOREL L.
		ANDRIEU
		MERIEL P.
Chirurgie		LEFEBVRE.
		BOULARAN.
Obstétrique		FABRE P.
Pharmacie		GUILHEM.
Physique médicale		FLORENCE.
Secrétaire de la Faculté		BUGNARD.
		RENARD.

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats (Délibération en date du 12 mai 1891)

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR
L. DIEULAFÉ

Professeur d'Anatomie Médico-Chirurgicale à la Faculté.

Qui a bien voulu nous faire le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Nous le prions d'agréer l'hommage de notre reconnaissance et de notre vive gratitude.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR C. DAMBRIN

Professeur de Clinique Chirurgicale à la Faculté,
Chirurgien en Chef des Hôpitaux,
Membre correspondant de l'Académie de Chirurgie,
Officier de la Légion d'honneur,
Croix de Guerre.

MONSIEUR LE PROFESSEUR E. ROQUES

Professeur d'Hydrologie Thérapeutique et de Climatologie
à la Faculté,
Officier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre.

MONSIEUR LE PROFESSEUR L.-C. SOULA

Professeur de Physiologie à la Faculté,
Chargé de Cours de Pharmacodynamie,
Directeur de l'Institut d'Education Physique.

MONSIEUR LE PROFESSEUR R. SOREL

Professeur Agrégé à la Faculté.

PLAN

Pages

Généralités sur la croissance et sur la morphologie de l'enfant 5

Influence de l'alimentation 13

Influence des conditions extérieures : climat, lumière, éducation physiques 23

Influences sociales 29

La croissance pathologique 35

Conclusions 39

Bibliographie 40

CHAPITRE I

Généralités sur la croissance et sur la morphologie de l'enfant

La croissance est la période de développement de l'enfant commençant au moment de la pénétration du spermatozoïde dans l'ovule, se continuant in utero et se poursuivant après la naissance jusqu'à l'âge adulte.

C'est un phénomène extrêmement complexe : « *elle est le résultat de l'évolution individuelle, elle porte sur les tissus, sur les organes, sur l'ensemble du corps, on l'apprécie par les modifications staturales et pondérales* » (*L. et R. Dieulafé*).

La croissance est sous la dépendance de facteurs multiples susceptibles de varier son activité. Un simple changement dans l'énergie de ces facteurs et l'évolution normale de l'enfant est perturbée. Car si la taille définitive de l'être humain est avant tout fixée par l'hérédité et par des influences de race, les variations de l'alimentation, de la lumière, du climat, des exercices physiques et du milieu social dans lequel évolue l'enfant, sont aussi de toute première importance.

En effet la croissance ne se fait pas selon une courbe régulière; elle comporte des périodes d'activité variable, activité qui est sous

la dépendance directe des facteurs externes que nous venons d'énumérer.

Selon *Fauré Fremiet* « mesurée au cours du développement en fonction du temps elle varie continuellement; faible d'abord aux premiers stades, elle s'accroît peu à peu, passe par un maximum puis décroît vers zéro en s'approchant de l'état adulte ».

La croissance a une durée plus ou moins longue. On estime que cette durée est sous la dépendance du sexe. La femme, sous nos climats, a en moyenne terminé sa croissance vers dix-huit ans et l'homme vers vingt ans. D'après *Katelman*, à la fin du développement, la taille de l'homme par rapport à celle du nouveau-né est 3,5 fois plus grande; chez la femme ce chiffre n'est que 3,2.

Et c'est ici que nous allons trouver l'influence indéniable de la race puisque, d'après les observations de *Rochline*, les nègres du Soudan remarquables par leur stature élevée ne terminent leur croissance que beaucoup plus tard vers vingt-cinq ans. Chez les Japonais au contraire on note à seize ans et demi l'arrêt de la croissance. La croissance, malgré ses variations selon l'individu et ses conditions de vie, a pu être divisée en plusieurs périodes qui se retrouvent dans l'évolution commune de tous les êtres organisés.

Il existe tout d'abord une période intra-utérine pendant laquelle la croissance est particulièrement rapide. En effet, à partir du moment où l'ovule est fécondé, existent une multiplication cellulaire intense, et une suractivité fonctionnelle qui préside d'ailleurs à la croissance dans toutes ses périodes. Evidemment pour nous les périodes intéressantes et sur qui nous pouvons agir sont celles qui commencent à la naissance.

Quand il vient au monde, le nouveau-né a une taille moyenne de 50 cm. Pendant les neuf mois de vie intra-utérine, l'accroissement en longueur du jeune enfant atteint un rythme rapide qu'il ne retrouvera plus au cours du reste de son évolution. En effet alors qu'en neuf mois cet accroissement est de 50 centimètres, pour doubler sa taille l'enfant mettra environ cinq années.

Sans nous baser sur le fatidique chiffre 7 retrouvé par *Littré*

nous subdiviserons en quatre selon les bases scientifiques apportées par *Hallé*, les périodes de croissance.

La première période ou de petite enfance va de la naissance au trentième mois c'est à dire jusqu'à l'achèvement complet de la poussée des dents de lait. Pendant cette période la taille subit un accroissement encore considérable : 20 cm., mais cet accroissement va se ralentir au cours de la deuxième période ou période de moyenne enfance comprise entre les deux dentitions c'est à dire du trentième mois à sept ans.

C'est pendant cette période de deuxième enfance que nous allons noter le premier rythme alterné d'une période d'embonpoint et d'une période d'allongement. Pour *Stratz* cette période d'embonpoint irait de un à quatre ans alors que pour *Baitels* elle cesserait plus précocément à partir de la troisième année. Quant à la période du premier allongement elle serait comprise entre cinq et sept ans. Pour cet auteur à partir de quatre ans l'enfant verrait sa taille croître rapidement : croissance toujours accompagnée d'amaigrissement. Pour *Topinard* cette croissance accélérée se ralentirait ensuite jusqu'à onze ans pour subir à nouveau une recrudescence très marquée jusqu'aux environs de la seizième année.

Enfin, la troisième période à considérer est celle de la grande enfance, plus courte chez les filles que chez les garçons à cause de la précocité de la puberté. Cette période dure en règle générale de sept à quinze ans chez l'homme et de sept à quatorze ans chez la femme. Pour *Dufestel*, cette période peut être divisée en deux. La première est la phase de croissance lente ou phase d'initiation scolaire de *Marfan*, la seconde est la phase prépubère caractérisée par un accroissement rapide et soudain de la taille.

C'est là que nous retrouverons le rythme alterné signalé par *Stratz* au cours de la première enfance : période d'embonpoint de huit à dix ans et période d'allongement de onze à quinze ans.

Pour cet auteur il existe une troisième période d'embonpoint entre quinze et vingt ans, période qui correspond à celle que *Hallé* dénomme adolescence et qui se termine à l'accroissement complet du corps. *Beneke* admet que chez les filles c'est de treize à quatorze

ans que l'accroissement atteint son maximum alors que chez les garçons il serait maxima aux autres périodes.

Tous les auteurs sont d'accord pour admettre une poussée de croissance; seul l'âge auquel ils situent cette poussée, et sa valeur varient. C'est ainsi que pour *Apert* elle est de 20 cm. et se situe entre 12 et 15 ans. Pour *Mac Auliffe* située entre 12 et 14 ans elle n'est que de 13 cm., alors que *Variot* admet un accroissement plus considérable de 16 cm. entre 13 et 15 ans.

Pfaundler en 1916 a établi une formule mathématique de la croissance. Appelant A l'âge en ans du sujet depuis la conception, L la longueur du corps en mètres et N une constante de valeur déterminée 4,75: la formule de Pfaundler est la suivante :

$$A = n\ L3$$

Et elle permet de conclure que depuis la conception l'âge est proportionnel à la hauteur du corps en 3e puissance.

Le grand mathématicien *Bernstein* aurait paraît-il approuvé les vues de *Pfaundler* mais il conseille de ne pas appliquer cette formule pendant la période prè-pubertaire à laquelle sa rigueur toute mathématique ne saurait heureusement s'adapter.

Les courbes établies par *Pfaundler* lui-même étaient rigoureusement superposables à des courbes de croissance normale tout au moins en ce qui concerne la période comprise entre quatre et onze ans. Avant quatre ans et après onze ans ces courbes s'écartent de la normale.

Cette croissance staturale n'est d'ailleurs pas uniforme pour toutes les parties du corps. Lorsque l'enfant naît il n'est point comme on l'a cru pendant longtemps un « homoncule » dont tous les organes vont se développer symétriquement. Il a une morphologie toute spéciale, des proportions particulières. Chacun de ses organes, chacun de ses petits membres va se développer selon un rythme qui lui est propre. Chaque segment de son être va s'accroître pour son propre compte et c'est cet accroissement harmonieux qui aboutira par le changement complet et successif des proportions à l'être humain définitif.

Regardons attentivement un nouveau-né. Ce qui frappe au premier abord c'est l'énorme développement du crâne. Celui-ci est en effet le 1/5 de la longueur du corps. Si nous nous en rapportons au canon de *Fristsch*, chez un adulte la ligne horizontale qui joint les deux pupilles divise la tête en deux parties égales. Cette même ligne tracée chez l'enfant montre au-dessous une hauteur bien inférieure à celle qui représente la moitié de la tête.

A la naissance le crâne de l'enfant représente le 1/3 du volume de celui de l'adulte. Il en atteint les 4/5 à cinq ans et à quinze ans son développement est entièrement terminé.

D'après les mensurations de *Stratz*, on peut conclure que la hauteur totale d'un nouveau-né comprend quatre hauteurs de tête; à deux ans cinq hauteurs; à douze ans : sept; à quinze sept et demie et chez un adulte huit hauteurs. D'après ces chiffres nous voyons la ligne bipupillaire se déplacer de plus en plus en hauteur.

Si nous continuons l'examen de ce nouveau-né nous remarquons la brièveté extrême de son cou. *Pfuhl* en a noté les modifications au cours de la croissance et *Quételet* nous fait observer qu'il semble, au cours des premières années, du fait de l'embonpoint de l'enfant, se raccourcir encore. Ce n'est que vers les six ans avec la perte des formes potelées qui caractérisent les premières années de la vie que le cou se dégage. Sa progression en hauteur est à peu près régulière. Pour le Dr. *Mac Auliffe* il se dégage par en bas grâce à l'abaissement progressif du thorax produit par le fait que l'enfant marche.

Le thorax, lui, est fort peu développé à la naissance; mais l'entrée en activité des poumons et les phénomènes respiratoires l'accroissent. On ne note sa progression sérieuse que fort tard au moment où s'installe la puberté. C'est la partie du corps dont la progression est la plus tardive. C'est également dans son développement qu'on note les différences sexuelles, la femme ayant un tronc plus long et ses formes demeurant plus fines. A la naissance le tronc mesure en moyenne 18 cm., à quatorze ans cette hauteur devient 42 cm. et elle atteint 47 cm. aux environs de la dix-septième année.

Quant aux membres, s'il s'agit des membres supérieurs ils mesurent environ 20 cm. à la naissance. Cette longueur est doublée vers l'âge de cinq ans et triplée vers la treizième année. C'est l'avant-bras qui participe le plus activement à cette croissance en longueur.

Mais c'est dans les membres inférieurs, plus que partout ailleurs dans l'économie, que le phénomène de croissance est considérable. Mesurant 20 cm. chez le nouveau-né ces membres atteignent 51 cm. à trois ans et demi, 78 cm. à quatorze ans et 85 cm. à dix-sept ans. A vingt ans la longueur initiale est quintuplée et c'est sur la cuisse que cet accroissement porte surtout. Celle-ci s'allonge en effet de sept fois sa longueur primitive; c'est le rapport de croissance le plus élevé qu'on ait pu noter dans le corps humain. Cet accroissement d'après les statistiques de *Mme Francillon* est encore plus précoce chez les jeunes filles.

Manourrier après avoir établi maints tableaux de mesures comparant les dimensions entre le tronc et les membres inférieurs, a établi le rapport suivant :

Si S est la longueur des membres inférieurs et B celle du buste pour un nouveau né :

$$\frac{S}{B} = 0{,}492$$

Après les travaux de *Godin* qui se basent d'ailleurs sur le rapport précédent *Nobécourt* a noté que si l'allongement des membres inférieurs prédomine jusqu'à treize ans et demi avec un maximum à l'âge de six ans, à partir de ce moment c'est au contraire l'allongement du buste qui va devenir prédominant. Ceci a permis à *Godin* de formuler une loi valable pour les deux sexes et qui est la suivante : « La taille doit la plus grande part de son allongement avant la puberté aux membres inférieurs et après la puberté au buste ».

Nous ne pouvons passer sous silence dans ces quelques considérations générales les recherches d'*Hutchinson* sur le rapport

manifeste qui existe entre la taille et la capacité vitale des individus.

En 1846 *Hutchinson* affirma que pour des sujets compris entre 152 et 182 cm. de taille la capacité vitale varie de 20 cm3 par centimètre de taille.

Les expériences furent reprises en 1920 par *West*. Il proposa la formule

CV = taille (en cm.) x 25

formule à laquelle *Lemon* et *Mœrsch* se rallièrent après l'avoir expérimentée sur un grand nombre de sujets.

Alors que cette équation de *West* exprime une relation directe entre la taille et la capacité vitale, telle, qu'à valeurs progressives de la taille correspondent des valeurs également progressives de la capacité vitale, on a proposé deux autres formules dans lesquelles la capacité vitale progresse plus rapidement que la taille. Ces formules sont pour *Myers*, *le Roy* et *Mœder*

CV = .63 x (taille en centimètres) — 6655

et pour *Hewlet* et *Jackson*

CV = 50 x (taille en centimètres) — 4.400

La formule italienne de *Piolti* fort simple et basée sur un grand nombre de cas nous semble la plus commode et la plus exacte. C'est la suivante :

CV = taille en centimètres x 47,66 — 4146

D'après ce que nous venons d'exposer il ressort nettement que la croissance en hauteur se définit par son irrégularité et son caractère segmentaire. Les chiffres donnés sont des moyennes et ce n'est pas parce qu'un enfant ne verrait point s'accroître sa taille selon ces dimensions fixes qu'il faudrait se hâter de conclure à une croissance pathologique. Les chiffres ont, comme défaut, un manque de souplesse, ils ne sont que des indications. C'est au clinicien à savoir les adapter aux divers cas. Certains enfants ont une croissance rapide, d'autres au contraire ont un développement tardif. Il est des variations individuelles dont il est toujours prudent de tenir compte.

CHAPITRE II

Influence de l'alimentation

Le rêve de toute maman est d'avoir un bébé potelé et fort qui soit l'objet de l'admiration de tous comme il est son orgueil. Or, c'est d'elle en grande partie que cela dépend, puisque la croissance de son enfant est avant tout régie par l'apport suffisant des matériaux de construction du corps, par l'alimentation.

Comme le dit le Professeur *Georges Mouriquand* : « La croissance de l'enfant a une grande influence sur les besoins alimentaires; il faut la bien connaître pour diriger convenablement cette alimentation ».

C'est tout d'abord pendant la grossesse que la jeune mère doit se soucier de son enfant. Une alimentation saine, variée et riche sans excès doit être la sienne: elle doit se préparer à son rôle de nourrice car elle ne doit pas oublier que « le lait de la mère appartient à l'enfant » et que son lait est le seul aliment qui convienne parfaitement à ce petit organisme délicat.

L'enfant est né, toute à sa joie et à son amour maternel elle doit songer à en faire un bel enfant, heureux de vivre et s'ingénier à lui donner tout ce dont il a besoin. Car si la diététique de l'enfant doit être surveillée étroitement au point de vue qualité elle ne doit pas l'être moins au point de vue quantité. L'hypo-alimentation est un gros danger faisant subir à la croissance de l'enfant des retards con-

sidérables, faisant de cet être qui doit se développer pour le plaisir des yeux un de ces lamentables hypotrophiques débiles et souffreteux trop nombreux encore dans les services hospitaliers.

Quand la quantité est insuffisante la croissance du corps subit d'importantes modifications étudiées d'ailleurs chez les animaux par *Waters*.

Celui-ci a soumis de jeunes chats à des régimes plus ou moins réduits, maintenant au corps son poids et agissant uniquement sur le développement en hauteur. Il remarque que cette ration insuffisante exerce tout d'abord une action sur le développement en largeur et secondairement sur le développement en longueur.

Aron expérimentant sur de jeunes chiens a fait les mêmes constatations. C'est ainsi qu'un chien maintenu pendant un an à son poids de cinq semaines et devenu long et maigre, retrouva rapidement un poids normal une fois remis à un régime correct, mais ne vit s'accroître ni sa hauteur ni sa longueur. Avec un régime insuffisant la croissance des os se poursuit tout de même grâce à des emprunts aux dépens des muscles et de la graisse, d'où un bouleversement total dans la composition chimique de l'économie.

Après la fin de la grande guerre *Calmette* fit la remarque suivante : Les enfants de la région de Lille qui avaient du fait de la guerre été soumis à de dures privations alimentaires étaient d'une taille nettement inférieure à celle des enfants des autres régions de la France.

S'il est clairement prouvé et établi qu'une quantité insuffisante d'aliments retarde ou même arrête la croissance, il n'est pas exact qu'une ration surabondante l'active. Pour que la croissance soit bonne il faut une nourriture apportant en quantité suffisante tous les éléments nécessaires surtout ceux dont l'organisme est incapable de faire la synthèse. Mais comme l'a dit *Lambling* : « l'alimentation surabondante ne réussit qu'à étouffer l'organisme dans la graisse ».

Quelle est la qualité de l'alimentation à donner au jeune enfant ?

Pendant les premiers mois de cette jeune vie *le lait est l'aliment exclusif*. Il a d'ailleurs une valeur primordiale comme aliment de

croissance et cette affirmation repose sur des recherches faites en Amérique au cours de ces dernières années. Ces recherches furent faites également à Londres par *Corry Baun*.

Des enfants entre sept et onze ans furent soumis à un régime de base fournissant le nombre de calories nécessaire aux besoins de leur âge. Ceux ainsi traités grandirent en un an de 46 m/m 8 alors que les enfants qui en plus de cette ration normale recevaient par jour 0 l. 5 de lait de vache frais et pasteurisé grandissaient de 66 m/m 8.

Ce fait est en faveur de l'alimentation au lait. Il était de mode ces dernières années d'accuser le lait de tous les troubles gastro-intestinaux du nourrisson il n'en est pas moins vrai qu'il est un des meilleurs aliments de croissance.

Une autre expérience montre de façon irréfutable l'action du lait en tant qu'aliment de croissance.

Dans une école de jeunes nègres de quatre à dix ans *Mac Collum* ajouta à la ration habituelle de quarante-deux d'entre eux un quart de litre de lait. Il enrichit la ration des quarante-deux autres de sucre et de pain. Le premier lot d'enfants eut une croissance bien plus rapide que le second. Après quinze mois ce fut le second lot qui reçut la ration de lait tandis que le premier était mis au régime du pain et du sucre; on observa exactement les mêmes faits que lors de la première expérience.

Le grand facteur de croissance est comme l'a montré *Edward* le *calcium*. Il l'appelle d'ailleurs « un excitant de croissance ». Le calcium joue en effet un rôle fondamental dans la construction du squelette et son apport au nourrisson est assuré par le lait.

Le lait est pour l'enfant le seul apport de calcium car pour que celui-ci soit utilisé par l'organisme il doit lui être fourni sous une forme assimilable. Le métabolisme calcaire du nourrisson dépend des variations de la teneur en calcium du lait. Si le lait est riche en calcium immédiatement la croissance est accélérée et favorisée quantitativement. Par contre un retard de croissance ne tarde pas à se manifester si le nourrisson ne reçoit qu'un lait pauvre en calcium ou simplement insuffisant.

D'ailleurs avec *Aburel* comparons la vitesse de croissance de plusieurs espèces et la teneur en calcium du lait de la femelle. Nous remarquons que alors que chez la femme le lait n'en contient qu'un pourcentage de 0,04 chez la vache il en contient déjà 0,17, chez la chienne 0,45 et chez la lapine il atteint 0,89. Or nous voyons que le nombre de jours nécessaire aux petits pour doubler leur poids est 150 chez l'enfant, 30 pour le jeune veau, 7 pour le chien et seulement 6 pour le lapin. Donc « dans la série animale la vitesse de croissance des jeunes êtres et leur état de développement dépend de la teneur en calcium du lait ».

Mais l'enfant résorbe d'autant mieux le calcium qu'il provient d'un lait de la même espèce. C'est ainsi que alors qu'il résorbe 80% du calcium contenu dans le lait de sa mère, alimenté au lait de vache pourtant plus riche en calcium il ne résorbera que les 60% du calcium de ce lait étranger.

Après cette première période d'alimentation lactée exclusive qui dure environ huit mois, aussitôt après l'apparition des dents qui jouent un rôle important dans la diététique de l'enfant, il faut mettre celui-ci à une alimentation mitigée composée de lait auquel viennent s'ajouter d'autres aliments. Quel que soit l'âge auquel on se rallie à cette nouvelle diététique et qui varie de huit mois en France à six mois pour l'Allemagne et les pays anglo-saxons, les besoins de l'enfant sont les mêmes et il convient d'apporter à ce jeune organisme les éléments plastiques (albumines, sels minéraux et eau) les aliments énergétiques et caloriques (hydro-carbonés et graisses) et les aliments catalyseurs (vitamines et tréphones) indispensables à sa croissance.

Tout d'abord préoccupons-nous des albumines.

Les jeunes êtres en voie de développement ont besoin d'une façon impérieuse d'un minimum indispensable d'albumine. La « faim cellulaire albumineuse » de toute la période de croissance réclame une dose optima de 1 gr. d'albumine par kilogr. de poids pour *Rubner*. Le Professeur Mouriquand pense que ce besoin de la cellule vis à vis de l'albumine s'il est satisfait par cette dose chez l'adulte, ne peut l'être chez l'enfant que par une dose de 2 et même 3 gr. par kilog de poids.

Pour les albumines, ce qui importe surtout c'est leur qualité, car toutes sont loin d'avoir la même valeur en vue de l'édification des albumines tissulaires. Il y a quelques années on ne considérait que la quantité d'azote apportée; depuis, les progrès de la chimie en nous faisant connaître la constitution interne de ces corps, nous ont permis de comprendre la valeur relative des diverses albumines du point de vue de la croissance. Chaque albumine a sa spécificité propre qui lui est donnée par les *amino-acides* qu'elle renferme. Ceux-ci sont primordiaux et c'est leur proportion dans les matières azotées qui donne à chaque albumine son cachet spécial.

Les auteurs américains ont fait à ce sujet de fort intéressantes et démonstratives expériences. C'est ainsi que *Wilcock* et *Hopkins* soumirent des souris à une diète spéciale. Ils leur imposèrent un régime où la caséine était la seule protéine. Les animaux se développaient normalement. Remplaçant la caséine par de la zéine dépourvue de trytophane et de lysine, l'animal dépérissait et mourait au bout de dix-sept jours. L'addition de tryptophane dans la proportion de 3% permettait une conservation de poids et enfin l'addition conjuguée de tryptophane et de lysine permettait à la croissance de reprendre.

C'est la *lysine* qui parait indispensable pour la croissance. Les expériences d'*Osborne* et *Mendel* ont montré que de jeunes rats ne recevant qu'une protéine du froment très pauvre en lysine la gliadine, cessent de croître. La croissance reprend par adjonction à leur ration de 2 à 3% de lysine. Et mieux, si on laisse un animal parvenir à l'âge adulte avec ce régime privé de lysine, une fois soumis à un régime conforme à son développement l'animal regagne rapidement ce retard par une croissance extrêmement rapide.

D'après *Mac Collum* toutes les albumines complètes ont le pouvoir de favoriser la croissance; ce sont par exemple la caséine et la lactalbumine du lait. Les autres ou albumines incomplètes, déficientes en acides aminés ne peuvent jouer leur rôle dans l'organisme que aidées par une autre albumine apportant les éléments qui leur manquent. D'ailleurs ces arrêts de croissance dûs au manque d'un amino-acide n'intéressent que la croissance à l'exclusion de

l'état général et de la fonte musculaire. L'animal garde une apparence de prospérité et recommence à croître dès qu'on lui donne à nouveau un bon régime.

La conservation du bon état général est ce qui différencie les effets du défaut d'un amino-acide de ceux d'une quantité alimentaire insuffisante. Et c'est à ce sujet, comme nous l'avons dit plus haut, que ressort l'importance alimentaire du lait comme aliment de croissance. Le lait contient en effet une albumine complète (caseum et sérum albuminé) et cet apport heureux s'ajoute à son action favorisante sur l'établissement de l'équilibre calcique indispensable à la formation du squelette et à la croissance. Nous ne reviendrons pas sur le calcium agent de croissance, puisque nous avons déjà étudié longuement son influence au début de ce chapitre.

De ces quelques considérations au sujet des albumines il ressort que la qualité des albumines qui entrent dans le régime des jeunes sujets est de toute première importance pour leur croissance. Etant donné leurs valeurs très différentes un régime mixte semble supérieur quant au développement du jeune enfant. En effet dans un régime mixte les albumines incomplètes seront supplémentées par les albumines complètes et l'organisme aura ainsi tous les éléments nécessaires à sa croissance.

Les sels minéraux sont également indispensables car la fixation du phosphore et du calcium sur les os est un des problèmes les plus importants de la pédiatrie. La non fixation de ces éléments entraîne le rachitisme or le trouble majeur du rachitisme est un arrêt de croissance. Nous avons déjà longuement parlé du calcium. Nous n'y reviendrons pas si ce n'est pour insister sur la nécessité de le fournir à l'enfant sous une forme assimilable c'est à dire sous forme de phosphate.

Le *phosphore* est donc aussi indispensable à la croissance. Son rôle important dans la formation du squelette a été démontré. Une nourriture privée de phosphore arrête le développement des os qui demeurent spongieux et fragiles. C'est sur de jeunes cochons que *Hart, Mac Collum* et *Fuller* ont expérimenté ces faits. Ces animaux avec une alimentation pauvre en phosphore continuaient à croître

mais le développement de leur squelette était anormal et au bout de quelques temps cette croissance elle-même subissait un arrêt. Tous ces troubles disparaissaient quand on ajoutait à la ration de ces animaux le phosphate de chaux nécessaire.

Parmi les aliments indispensables à la croissance nous serions impardonnables d'omettre *l'oxygène* qui, si son rôle, n'a pas été démontré expérimentalement est néanmoins un important facteur de développement. Il suffit pour appuyer cette affirmation de songer aux adénoïdiens qui par suite d'un infime développement de leur thorax et d'une mauvaise ventilation de leurs poumons sont des enfants mal venus, chétifs, et d'une taille bien moins élevée que normalement.

Enfin depuis ces dernières années une grande importance a été accordée à des éléments catalyseurs : les *vitamines*. Ce sont d'après le Professeur Mouriquand des « substances minimales mais indispensables ». Quel que soit le nom qu'on leur donne tous les auteurs s'accordent à dire qu'elles sont indispensables à l'organisme. Leur nom de vitamines est le plus en honneur et c'est *Funk* qui l'a le premier employé. Pour *Luk* ce sont des hormones nutritives pour *Gowland* et *Hopkins* des hormones exogénes; enfin pour les auteurs américains ce sont « les facteurs accessoires de la nutrition ».

C'est *Lunin* en 1881 qui a montré qu'une ration suffisante contenant sels minéraux et albumines complètes en quantité optima ne suffisait pas à la croissance; cette ration chimiquement complète ne pouvait à elle seule assurer la croissance car il lui manquait un principe qui ne se trouve que dans les aliments naturels. C'est ainsi que d'après l'expérience de Lunin des souris adultes ne tardaient pas à mourir si on les nourrissait artificiellement de tous les éléments chimiques composants du lait. Bien que très discutée, cette expérience a été confirmée par celles d'*Osborne* et *Mendel*, de *Stepp*, d'*Hopkins* qui montraient que des aliments purifiés ne peuvent entretenir la vie parce qu'ils n'apportent pas avec eux le quelque chose indispensable à la nutrition.

Hopkins a montré qu'il est impossible de faire croître de jeunes

rats si on les nourrit avec des aliments purs. Mais l'adjonction à ces aliments d'une infime quantité de lait équivalent à 4% de la ration totale suffit à déclencher cette croissance. Ces substances agissant à dose minime ont été tout particulièrement étudiées par les savants américains *Osborne*, *Mac Collum*, *L. Mendel* et *Davis* et ils s'entendent pour distinguer 2 vitamines : la vitamine A soluble dans les graisses, et la vitamine B soluble dans l'eau, contenues toutes deux dans tous les aliments naturels quelle que soit leur origine.

La première est particulièrement abondante dans le beurre, le jaune d'œuf, les graisses viscérales, les feuilles vertes des végétaux. La seconde se trouve surtout dans le sérum du lait désalbuminé, dans le jaune d'œuf, la cuticule des céréales.

Les effets de ces facteurs sur la croissance ont été expérimentés sur de jeunes rats. Ces animaux sont soumis à ce qu'on nomme une ration de base. Cette ration de base toute artificielle est chimiquement complète. Elle contient tous les éléments nécessaires à la croissance, mais tous ces éléments sont purifiés et par conséquent incapables de permettre la croissance des animaux.

Nous empruntons à M. le Professeur *Marcel Labbé* le tableau suivant :

Alimentation	Croissance
Protéine + hydrate de carbone + sels minéraux + graisse végétale	
Ration de base	nulle
Ration de base + facteur lipsoluble A	nulle
Ration de base + facteur hydrosoluble B	nulle
Ration de base + facteur A + facteur B	positive

En effet si les jeunes rats soumis à la ration de base reçoivent en outre les facteurs A et B ils ont une croissance tout à fait normale, en tous points comparable à celle que donnerait une alimentation naturelle. Ces mêmes rats uniquement nourris au moyen de cette ration de base s'arrêtent immédiatement de croître. Si l'on ajoute la vitamine B, aucune amélioration n'est constatée. Par contre l'ad-

jonction à la ration de base de la vitamine A donne une reprise de croissance, mais cette reprise n'est que passagère et extrêmement légère. Enfin les deux facteurs A et B ajoutés à la ration de base donnent une croissance tout à fait normale. Les rats croissent rapidement et atteignent très vite la taille correspondant à leur âge.

Ces expériences sont convaincantes et démontrent clairement le caractère indispensable de ces éléments catalyseurs. Ces éléments, l'organisme semble incapable d'en faire la synthèse, donc c'est l'alimentation qui doit les lui fournir tout élaborés.

Il existe donc pour les êtres en période de croissance des aliments qui ont une valeur exceptionnelle pour favoriser cette période. Tel est l'apanage des œufs, du lait, de la viande, des légumes verts, des salades, et en particulier des citrons et des oranges. D'ailleurs ces données ont été vulgarisées ces derniers temps et, dans les milieux aisés, il n'est pas une jeune maman qui ne s'inquiète de donner des vitamines à son enfant et qui n'ajoute au biberon le jus d'une orange.

On connaissait cela il y a fort longtemps, mais ce que l'on ignorait encore c'était la raison pour laquelle les aliments que nous venons de nommer étaient des aliments de premier ordre en vue de favoriser la croissance. Autrefois on connaissait également les vertus de l'huile de foie de morue. Celle-ci tire de sa richesse en vitamine A ses effets thérapeutiques véritablement merveilleux. On a voulu remplacer cette médication désagréable à absorber par des préparations synthétiques contenant les mêmes principes chimiques. Les résultats obtenus n'égalaient pas ceux de la vieille médication. Comme le dit le Professeur *M. Labbé* « nous comprenons aujourd'hui que ces substitutions ne peuvent avoir les effets de l'huile de foie de morue, dont la spécificité tient aux vitamines que les tissus réclament ».

Enfin, il existe des extraits embryonnaires appelés *tréphones* par *Carrel* et *Ebelnig*.

Ces extraits favorisent la croissance et des tissus et des cellules. Cette action favorisante sur la croissance tissulaire et cellulaire a été mise en évidence par *P. Carnot*. Des têtards traités par ces ex-

traits embryonnaires avaient une croissance activée. Chez les jeunes rats, on notait les mêmes résultats heureux.

« Les biologistes ont accordé au *soufre* un rôle actif dans le métabolisme cellulaire. *Hopkins* a démontré l'existence et le rôle dans les tissus d'un produit soufré particulier : le *glutathion* et *Léon Binet* a montré l'importance de cette question et analysé les résultats expérimentaux de *Shearer*, *Murray*, *Cohn*, *Thomson* et *Vœgtlin*, *Vivario* et *Lecloux*, *Firket* et *Mlle Comhaire*. Il en conclut que le soufre, à l'état dosable de glutathion, existe à un taux nettement plus élevé chez les sujets jeunes que chez les sujets adultes et qu'il intervient dans la ration des sujets en période de croissance. *Binet* et *Magrou* ont montré l'influence de l'administration expérimentale d'hyposulfite de soude dans le développement de jeunes organismes ». (*L. et R. Dieulafé*)

La valeur énergétique des aliments doit correspondre aux nécessités des fonctions vitales de l'enfant et à son accroissement. Tandis que l'organisme adulte ne réclame par kilogramme de poids que 42 calories, l'organisme du jeune enfant exige 100 calories. D'après *Variot* la différence entre ces chiffres « indique que la croissance à elle seule implique une dépense d'énergie au moins égale à celle qui suffit à l'entretien de la vie lorsque le développement est achevé ».

Toute ration alimentaire doit donc comporter chez l'être qui grandit la quantité d'aliments nécessaire à constituer la ration d'entretien et en outre celle qui constitue la ration d'accroissement. Le régime alimentaire devra donc aux divers âges de l'enfance et de l'adolescence être choisi dans sa composition de manière à satisfaire à ces deux nécessités.

CHAPITRE III

Influence des conditions extérieures
Climat - Lumière - Education physique

D'après *Dolly* « les conditions au sein desquelles vivent les individus n'influencent pas la taille finale mais le mode de croissance. Les privations relatives et le travail cérébral, l'exercice prématuré, le séjour des villes retardent le développement. Les conditions opposées paraissent le favoriser. C'est la race c'est à dire l'hérédité qui a la plus grande importance sur la taille finale ».

Les variations les plus importantes observées dans l'étude de la croissance sont la conséquence nette d'une influence héréditaire. Ce sont elles qui fixent la taille totale à laquelle arrivera le sujet. mais des variations plus légères existent et elles sont réglées par l'alimentation, le climat et l'exercice. Nous avons déjà vu l'influence de l'alimentation.

En ce qui concerne le climat *Buffon* fut le premier observateur. Il a mesuré les mesures prises sur un jeune-homme qui comptait 51 cm. à sa naissance et 1 m. 86 à dix-sept ans et sept mois. Il en a tiré l'observation que jusqu'à cinq ans l'accroissement est égal pendant les semestres d'été et les semestres d'hiver et qu'au delà entre cinq et dix ans la somme des accroissements pendant les se-

mestres d'été dépasse de 6 cm. celle des semestres d'hiver. Dans ce phénomène d'observation ancienne mais extrêmement précis, on voit agir avec netteté une influence climatique. Depuis, les auteurs ont bien mis en évidence le rôle de la lumière. *Marcel Labbé* cite l'influence des ultra-violets et du soleil dans la guérison du rachitisme, affection s'accompagnant de troubles considérables de la croissance.

Etant donné le rôle qui s'attache aux ultra-violets dans la constitution de la lumière solaire, on obtient des effets analogues sur la croissance avec exposition au soleil ou exposition à la lampe à vapeurs de mercure. Nous empruntons à *Marcel Labbé* le résumé de quelques faits expérimentaux.

« *Beclard* et *G. Boha* ont fait les premières recherches sur cette question. *Wohlmann* et *Vagliano* ont effectué des expériences très démonstratives. Trois lots de rats sont soumis à un régime synthétique complet; mais les premiers reçoivent la vitamine sous forme de beurre à une bonne dose tandis que ceux des autres lots la reçoivent à une dose faible. Ces rats sont enfermés dans des bocaux entourés de papier noir. Le 3e lot est irradié tous les jours pendant cinq minutes par une lampe de quartz à vapeurs de mercure. Les rats de ce lot, bien que ne recevant que peu de vitamine A, ont eu une croissance aussi rapide que ceux qui recevaient beaucoup de vitamine, mais pas de lumière. Les rats du deuxième lot privés à la fois de vitamine et de lumière ont eu une croissance retardée. L'un de ces rats soumis après soixante jours de régime pauvre et d'obscurité à l'irradiation par les ultra-violets a vu aussitôt la croissance s'accélérer.

Dans une seconde expérience deux lots soumis à un régime ne contenant que 1% de beurre ont été maintenus dans l'obscurité; mais l'un des lots a été irradié chaque jour. Tandis que le poids moyen des rats dans l'obscurité passait en trente jours de 35 gr. à 75 gr. 5, celui des rats irradiés passait dans le même temps de 35 gr. à 98 gr. 5. Quand le régime des rats est complètement dépourvu de vitamine A l'action de la lumière reste nulle. *Hume* et *Smith* ont vu que si l'on irradie des vases en verre par les rayons ultra-

violets, la croissance des rats que l'on y place ensuite est accélérée. Mais si l'on a changé l'air des vases après l'irradiation la croissance n'est plus accélérée. Il semble donc que ce soit l'irradiation de l'air qui importe ».

Mais comme le dit le professeur *Louis Merklin* il n'est pas que lumière et climat qui influencent la croissance. Cette action bien faisante et universellement connue du climat doit être aidée par celle de l'éducation physique et selon son expression « cet attelage à deux » harmonieusement combiné ne peut que donner les meilleurs effets.

∴

L'éducation physique doit être étroitement adaptée à chaque période de la vie d'un être. Retenons ce grand principe dont nous ne devons jamais nous départir « ne demandons aux enfants et aux adolescents que des efforts musculaires proportionnés au degré de leur développement osseux ». Pour bien diriger l'éducation physique de l'enfant il ne faut jamais perdre de vue que la croissance de l'homme ne se fait pas d'une manière uniforme et régulière mais par poussées périodiques. Pour une année donnée l'accroissement peut être triple ou même quadruple de ce qu'il était dans les années précédentes. Ce n'est qu'aux environs de la vingtième année, plus tôt ou plus tard selon les variations individuelles, que les soudures osseuses sont achevées. Pendant toute la première partie de la vie les os encore pourvus de leur cartilage de conjugaison ont une malléabilité relative et les muscles ne possèdent pas encore de solides points d'attache. Donc il faut à cette époque se garder de soumettre les enfants et les adolescents à des manœuvres de force. Les muscles ainsi hypertrophiés par une gymnastique non méthodique, pourraient, par le jeu de leur tonicité propre empêcher l'allongement normal des os et par cela même arrêter la croissance de la taille.

C'est l'opinion du Professeur *Dieulafé* qui l'exprime ainsi : « Les muscles agissent sur les leviers osseux et il faut savoir tenir compte de l'état des os au cours des diverses périodes de la croissance des enfants, de manière à ne pas imposer par des exercices violents une sorte de traumatisme sur les régions où se fait

l'accroissement des os en longueur, aux périodes où en ces points les cartilages de conjugaison sont en pleine activité. Aux périodes où les os sont malléables et en voie d'accroissement, il ne faut pas les déformer par tassement sous l'influence des muscles épaissis et endurcis par hypertrophie fonctionnelle. On a constaté le défaut d'allongement des membres surtout des membres supérieurs chez des sujets soumis trop jeunes à des exercices gymniques provoquant une forte hypertrophie musculaire ».

C'est aussi ce qu'a observé le Dr. *Maurice Boigey*. Il s'oppose chez l'enfant à tous les exercices ayant pour objet de durcir le muscle, durcissement qui ne peut que s'opposer à l'allongement normal des os. Et il cite le fait amusant de jeunes sujets qui ayant fait très jeunes une gymnastique intempestive aux agrès et dotés par cela même de membres supérieurs courts ne peuvent en raison de ce manque harmonieux de proportions, se vêtir en confection. Les manches des vêtements confectionnés d'après des mesures moyennes sont toujours d'une longueur démesurée pour leurs bras trop courts.

Les effets de l'exercice sur la croissance de l'enfant et de l'adolescent ont inspiré des travaux nombreux et tous les auteurs sont d'accord quant aux effets bienfaisants de l'exercice. L'exercice agit « par une suractivité fonctionnelle générale, favorable à la marche régulière de la croissance; l'ossification liée à l'activité spécifique de l'hypophyse se fait sans accoups de sorte que l'enfant grandit normalement ».

Les causes perturbatrices de la croissance : hérédité pathologique ou maladie intercurrente ont souvent des modalités plus discrètes chez les enfants régulièrement et intelligemment soumis aux pratiques de la culture physique.

∴

Cet exercice physique doit donc comme nous ne cessons de le dire être adapté aux différents âges de la vie de l'enfant et de l'adolescent et nous allons indiquer brièvement ce qu'il doit être aux diverses époques de la croissance pour la favoriser harmonieusement.

Selon l'expression de *Kant* « en général il faut remarquer que la première éducation doit être négative, c'est à dire qu'on ne doit rien ajouter aux précautions qu'a prises la nature et se borner à ne pas détruire son œuvre. Il est bon d'employer d'abord peu d'instruments et de laisser les enfants apprendre par eux-mêmes ».

En effet, le tout petit enfant se moque des mouvements pédagogiques. Il crée et invente à mesure selon son imagination musculaire. D'ailleurs ses jeux sont largement suffisants pour influencer de la façon la plus favorable son développement et sa croissance.

Entre *six et treize ans* les enfants sont en pleine période de croissance. A ce moment l'éducation physique doit être avant tout hygiénique. Il faut utiliser les mouvements naturels du corps car « l'exercice instinctif » suffirait à développer l'enfant si l'organisation scolaire permettait aux élèves de satisfaire à leur besoin de mouvement. Le besoin d'exercice est chez l'enfant un besoin impérieux et il est aussi l'un des meilleurs facteurs de la croissance. Livrés uniquement à leur instinct les enfants sautent, courent, sont sans cesse en mouvement. Il faudrait, tout comme en Angleterre où les jeux scolaires sont en honneur, qu'en France une large part soit accordée à l'exercice physique dans les programmes d'éducation. Si dans beaucoup de villes de gros progrès ont été réalisés au cours de ces dernières années, l'effort qu'il reste à fournir n'en est pas moins encore considérable. Et il n'est pas permis de se retrancher derrière la routine lorsqu'il s'agit de permettre le développement des futurs éléments du pays. Donc pour développer l'enfant de cet âge les jeux sont l'exercice de beaucoup préférable à tous les autres. Ils sollicitent le travail de tout l'organisme à l'exception des effets locaux.

Entre *douze et quatorze ans* là encore il faut faire faire à l'enfant un exercice rigoureusement contrôlé et médicalement surveillé. Il est en pleine période de croissance et il doit avant tout être en une santé parfaite pour franchir victorieusement les étapes fatigantes de son évolution. Pas de développement musculaire à cette époque de la vie, car les soudures osseuses des squelettes mettront encore des années avant d'être complétés. Les muscles hypertrophiés

s'opposeraient dans une certaine mesure par leur développement prématuré en largeur et en épaisseur, à l'allongement de la taille. Le *Dr. Boigey* dit, dans un congrès d'Education physique avoir vu des enfants prématurément entraînés aux pratiques de l'athlétisme. Le public ébloui par leurs performances applaudissait. Il applaudissait une erreur, car, revoyant quelques années plus tard ces petits prodiges le *Dr. Boigey* retrouvait des hypertrophiés dont le développement en hauteur prématurément arrêté faisait des « courtauds » taillés en largeur sans grâce ni sveltesse.

Après *quatorze ans* la surveillance médicale de l'exercice physique de l'enfant doit être aussi rigoureuse. L'enfant fait à ce moment les doubles frais de sa croissance et de sa puberté. Il est donc d'une fatigabilité extrême. Sa taille s'accroît rapidement, ses membres s'allongent, mais les masses musculaires sont grêles. Les extrémités des os en pleine activité sont particulièrement fragiles aux traumatismes. Ici encore le dosage de tout exercice physique demande une attention particulière.

Plus tard chez l'adolescent à fatigabilité moindre, à squelette plus résistant les éducateurs pourront songer à cultiver l'énergie musculaire. Mais tant que le squelette s'accroît il serait imprudent et désastreux d'en entraver l'accroissement par un exercice intempestif et non adapté au cycle de la croissance.

Nous empruntons à M. le Dr. *Thooris* la conclusion de ces quelques considérations pratiques : « En résumé l'éducation physique doit avoir pour but de développer avant tout l'animal puis vient le tour de l'homme. On ne peut agir sur les appareils périphériques constitutifs de la forme et leur donner la matière dont ils ont besoin pour remplir leur rôle que par les milieux atmosphériques et alimentaires. Nul doute que la régularisation de la croissance ne soit obtenue par le dosage et le réglage de ces milieux. On fait un homme avec de l'air, de l'aliment, du mouvement et des idées. L'éducateur doit savoir manier ces quatre facteurs d'action conformément aux indications individuelles de la forme humaine dont il doit diriger et contrôler le développement ».

CHAPITRE IV

Influences sociales

Nous avons vu le rôle incontestable joué sur la croissance par les agents physiques; mais nous devons signaler d'autres influences que nous pouvons appeler sociales, et qui agissent directement sur l'enfant.

Si les enfants quand ils naissent ont tous le même droit à la vie, tous selon le milieu auquel ils appartiennent n'auront pas les conditions optima nécessaires à leur développement. Dans un milieu riche, tout gravitera autour de leur chétive personne; toute une famille sera à leur dévotion. Dans un milieu pauvre, ils s'élèveront au hasard, sans surveillance et les plus robustes seuls résisteront.

La première influence qui peut jouer un rôle sur la croissance de l'enfant est l'habitation. Nous ne ferons que l'indiquer sans y insister, car si pour *Niceforo* de Lausanne, *Pagliani* de Milan et le bureau d'hygiène de Glasgow la taille des enfants s'élève avec le nombre de pièces du logement, *Noël Paton* et *Fibdlay* à la suite de recherches négatives faites en Ecosse nient ces conclusions. En tout cas cette différence de taille entre les enfants habitant des logements insalubres et ceux habitant des appartements répondant à toutes les règles de l'hygiène moderne si elle tient à la quantité de lumière baignant les pièces et à la pureté de l'air, relèverait sur-

tout d'un autre facteur accompagnant les logements insuffisants : la mauvaise alimentation.

Plus intéressante et moins contestée est l'influence du séjour à la ville ou à la campagne. Et ceci pose un intéressant problème d'hygiène sociale. Chez des écoliers pris parmi les petits paysans ou les petits citadins il existe des différences de grandeur considérables en faveur des premiers. A âge égal la population rurale est toujours plus développée que celle de la ville. Les auteurs américains et *Pindley* sans nier cette différence la considèrent comme étant assez légère et uniquement dûe à ce que les petits campagnards sont favorisés du point de vue nourriture et air.

Mais s'il était nécessaire de signaler les deux facteurs précédents ils s'effacent devant l'influence considérable cette fois, exercée sur la croissance de l'enfant par la classe sociale à laquelle il appartient. Cette infuence s'exerce sur lui dès la conception et la différence de poids et de taille entre les enfants de milieux riches et ceux de milieux ouvriers est manifeste dès la naissance. En effet le repos, la profession, l'alimentation de la mère influent sur la croissance du fœtus et du nourrisson.

Dans un milieu social riche, la femme enceinte ne songe qu'à mener à bien sa grossesse; tous soucis et tout travail lui sont épargnés, elle n'a qu'à surveiller sa santé. Dans les milieux ouvriers il n'en est pas de même. Les femmes travaillent jusqu'aux derniers mois, tant que leur ventre alourdi leur laisse assez de liberté dans les mouvements. Or *Audebert* suivant en cela les idées de *Pinard* qui pensait que le repos de la femme enceinte donnait des enfants mieux développés, a fait les constatations suivantes. Sur mille cas observés, les enfants de femmes ne s'étant pas reposées mesuraient à la naissance 0m485. Ceux de femmes s'étant reposées de quinze jours à trois mois mesuraient déjà 0 m. 497. Et enfin les mères dont les quatre derniers mois ou toute la grossesse n'avaient été qu'un long repos donnaient le jour à des enfants mesurant 0 m. 50.

L'alimentation de la mère joue également un rôle. Pendant la guerre dans tous les pays on a noté une diminution de longueur du fœtus de l'ordre de 3,2%. A cette même époque en Allemagne et en

Autriche on a remarqué que l'alimentation forcément insuffisante de la mère retentissait fâcheusement sur la croissance du nourrisson.

Cette différence de croissance entre enfants des divers milieux sociaux va se poursuivre au delà et se retrouvera, peut-être encore plus accusée, lorsque le nourrisson dépouponné va fréquenter l'école. C'est dans le milieu scolaire que *Zellner* a trouvé ses sujets pour faire d'intéressantes statistiques.

Après avoir soigneusement choisi des enfants sains, dépourvus de toute tare et de toute atteinte rachitique, il les répartit en trois groupes selon la profession du père.

Le groupe A comprenait des enfants choisis dans les milieux riches, le groupe B était composé de fils de petits bourgeois et de fonctionnaires, quant au groupe C il ne comptait que des enfants d'ouvriers. Des mensurations extrêmement précises lui montrèrent que le groupe A était en avance d'un an au point de vue croissance staturale sur le groupe C.

Si avec *Schlesinger* nous faisons le rapport :

$$\frac{\text{Poids}}{\text{Taille}} \quad \text{ou} \quad \frac{\text{Circonférence de poitrine}}{\text{Taille}}$$

nous remarquons que les écoliers du groupe A sont plus sveltes que ceux du groupe C. Pour les premiers il a noté une nette supériorité du développement du corps. *Dikanki* pense de même.

A quoi tient cette différence d'accroissement selon que le milieu auquel appartient l'enfant est riche ou pauvre. On pensait que la mauvaise alimentation et les autres conditions défavorables qui vont de pair avec elle étaient les seules causes de ce handicap qui pesait sur les enfants de la classe ouvrière. Mais *Dikanki* et *Pfaundler* ont fourni une autre explication. Pour eux la différence constatée dans la charpente squelettique des enfants en haut et en bas de l'échelle sociale aurait une origine plus climatique que nutritive. Les enfants riches sont soumis à « des influences de serre chaude », influences qui amèneraient plus rapidement le développement corporel.

A cette ingénieuse et séduisante théorie nous pouvons objecter que cette différence, comme nous l'avons déjà dit, est un fait dès la naissance, de plus après des périodes de privation, comme pendant la dernière guerre, cette différence existait toujours bien que tous les enfants de tous les milieux aient été pareillement astreints et aient également souffert de la pauvreté du régime. Mais des statistiques allemandes, superposables aux précédentes ont été faites en Silésie où les enfants à quelque milieu qu'ils appartiennent fréquentent les mêmes écoles. Donc la croissance ne dépend pas seulement de la richesse et de l'aisance. C'est en se basant sur cela que les auteurs américains ont émis l'hypothèse que l'intelligence jouerait peut-être un rôle dans cet accroissement accéléré. Ils ont trouvé que dans une même classe les sujets les plus brillants avaient une taille plus élevée que leurs camarades moins bien doués. *Baldwin* a confirmé ces résultats par des recherches personnelles.

En réalité cette différence de croissance est avant tout congénitale, car si toutes les considérations précédentes étaient rigoureusement vraies les enfants des milieux pauvres auraient une croissance s'échelonnant sur un plus grand nombre d'années mais atteindraient finalement la même taille. La classe riche et la classe pauvre sont simplement « deux variantes de croissance d'intensité différente ». Et il faut se garder de baser sur cette différence un jugement de valeur.

Dans les influences sociales que nous énumérons brièvement nous ne pouvons passer sous silence l'influence de la scolarité. Il est bien évident et sans vouloir énoncer des idées subversives, que fréquenter l'école est défavorable pour le développement physique de l'enfant. Si nous faisons abstraction de la misère sociale et des fléaux tels que la guerre gros obstacles au développement des enfants, nous voyons que l'école est la condition de vie qui a l'influence la plus nuisible sur la croissance. Cette influence défavorable est d'autant plus marquée que viennent s'y ajouter les précédentes.

On a remarqué que cette influence nuisible sur la croissance s'exerce surtout chez les sujets soumis à la discipline scolaire avant l'âge de sept ans. D'où l'impérieuse nécessité comme nous l'avons

déjà dit à propos de la culture physique d'interrompre le plus souvent possible les heures de travail pour permettre à l'enfant de satisfaire son instinctif et naturel besoin de mouvement, indispensable à sa croissance.

Le milieu social n'agit pas en tant que milieu social parce que les enfants peuvent être soignés chez les personnes de toute condition mais plutôt par les injustices sociales qui pèsent sur certaines catégories de sujets, de biens qui devraient être mieux répartis. C'est ainsi qu'avec une organisation de la vie du travailleur il ne devrait jamais y avoir d'action sociale sur la croissance de l'enfant. Par les œuvres de protection de l'enfance et d'hygiène générale personne ne devrait souffrir de défaut alimentaire ou d'insalubrité de logement.

CHAPITRE V

La croissance pathologique

La croissance pathologique est le résultat de perturbations complexes qui tiennent les unes directement au milieu extérieur les autres aux perturbations que les influences extérieures imposent au système endocrinien. Entrer dans les détails de l'influence des variations endocriniennes nous attacherait à l'examen des facteurs internes de la croissance. Or nous n'envisageons pas cette étude dans le travail actuel; aussi les influences les plus directes tiennent-elles à l'appauvrissement ou au mauvais réglage de l'alimentation, à l'absence de lumière et de soleil, à la vie confinée, toutes conditions qui paraissent dominer la pathogénie du rachitisme.

Dans l'échelle de la débilité de croissance le rachitisme est l'un des termes les plus graves. Certains auteurs incriminant dans cette affection le manque de lumière, de vitamines et de nourriture ont voulu renverser les termes de cette constatation et affirmer que tout rachitisme provient d'une telle insuffisance. Cependant il existe des rachitismes observés en dehors de ces conditions nuisibles. Si avec *Mark Jansen* nous comparons les cellules de croissance des os à des ouvriers nous dirons avec lui que dans l'insuffisance les ouvriers ont la force de construire mais ils manquent de matériaux de construction; dans la débilité au contraire les matériaux d'édifi-

cation existent en abondance; mais les ouvriers n'ont pas la force nécessaire pour les utiliser et mener à bien leur travail.

Ayant observé diverses familles possédant de nombreux enfants. *Jansen* a remarqué que l'affaiblissement de la croissance de l'enfant provient d'influences nuisibles s'exerçant sur le fœtus pendant la grossesse telles que vomissements, hémorragies ou infections. Mais il est des cas où aucune de ces influences nuisibles n'a pu être relevée et où seul l'épuisement de la mère pouvait être mis en cause. Dans une famille pauvre citée par Jansen le premier enfant avait une taille qui s'écartait de la moyenne de 9,6%. Le quatrième enfant avait un écart de 5,8% e tle sixième de 14,8%.

Au sujet de cet affaiblissement du processus de croissance *Mark Jansen* a édicté des lois qui sont les suivantes :

1) *La débilité de croissance est proportionnelle à la force de l'influence nuisible.*

2) *Elle est proportionnelle à la rapidité de croissance de l'organisme et de ses parties constituantes.*

3) *Elle est marquée par une augmentation de l'excitabilité et de la fatigabilité.*

De ces lois nous retiendrons la seconde qui a pour nous un immense intérêt. Elle nous explique en effet les manifestations diverses de cette débilité selon l'âge du sujet qu'elle atteint. Comme nous l'avons déjà indiqué la rapidité de croissance diminue à partir de la naissance. Entre un et trois ans la longueur du corps augmente de 10%; à dix-huit ans cette augmentation n'est que de 2,6%. En accord avec ces chiffres les cas graves de la débilité de croissance seront constatés chez les tous jeunes enfants. C'est pendant les premières années de la vie qu'on observera les cas extrêmes du rachitisme et l'atrepsie; chez l'adolescent nous observerons plutôt un affaiblissement du développement musculaire et de l'acromégalie. Cette acromégalie n'est d'ailleurs que l'aboutissant d'un rachitisme de l'enfance et chez de tels adolescents un examen attentif des tibias et des fémurs en fournira la preuve.

D'autres facteurs interviennent qui portent directement leurs effets sur le système neuro-musculaire ou sur les cartilages de conjuguaison. Ce sont les excès de fatigue ou le manque d'exercice, le travail forcé, le manque d'adaptation entre la vie de l'enfant ou de l'adolescent et les travaux ou exercices qui lui sont imposés. Nous avons déjà montré l'heureuse influence des exercices rationnels sur la croissance, on peut comprendre combien les variations imposées à ces éléments d'activité peuvent entraîner des viciations, jusqu'à l'achondroplasie qui est pourtant un fait pathologique de la plus haute gravité.

Il est aussi curieux de noter que chez un même sujet il n'y a pas égalité entre les deux moitiés du corps. Selon Dolly « la symétrie c'est-à-dire l'égalité absolue des deux moitiés du corps n'existe dans la nature que très approximativement même chez les sujets les plus parfaits. Ni les deux moitiés de la face et du crâne, ni les deux axes du tronc ni les extrêmités ne sont rigoureusement symétriques à quelque âge que l'on examine les sujets. Tantôt c'est à l'hypertrophie d'une moitié du corps ou de l'un des membres, tantôt c'est à l'hypotrophie que la chose est imputable ».

De nombreuses mensurations ont été faites à ce sujet. *Gaupp* et *Buchat* ont constaté chez les animaux les plus divers (chat, jaguar, kangourou ou oiseau) une égalité parfaite entre les côtés droit et gauche du corps. Par contre chez les anthropoïdes se dessine déjà une légère asymétrie. Chez l'homme *Gaupp* et *Arnold* ont constaté que chez le fœtus et l'enfant nouveau-né cette symétrie parfaite existe et l'asymétrie qui semble vraiment un caractère propre à l'organisme humain n'est constatée que plus tard.

Au cours de la croissance l'asymétrie la plus curieuse que l'on constate est celle de la colonne vertébrale. A ce sujet nous empruntons à M. le Professeur *Dieulafé* les intéressantes remarques qui suivent : « Si certains auteurs ont vu dans l'asymétrie du rachis une inégale distribution des matériaux nutritifs aux deux moitiés des vertèbres (*Glisson*). *Bouvier* et *Boulland* ont considéré la déviation rachidienne comme se liant directement à l'inégalité des deux moitiés latérales de la colonne vertébrale, et celle-ci d'après

Malgaigne, n'est que la conséquence de la prédominance originelle de la moitié droite du corps. Il y a un fait réel c'est que, chez le nouveau-né et le jeune enfant la colonne vertébrale ne présente aucune courbure latérale; celles-ci d'après *Pere* ne se produisent qu'entre sept et dix ans pour s'accentuer au cours de la vie active; elles sont à n'en pas douter une manifestation de la prédominance fonctionnelle d'une des moitiés du corps.

Des inégalités des membres dues à des attitudes particulières ou à de réelles différences de croissance peuvent favoriser l'apparition de courbures vertébrales latérales. L'attitude des écoliers à leur banc de travail crée des inégalités de répartition de force qui se traduisent par des déviations asymétriques du bassin et du rachis.

Siegfrid Romich considère que les deux membres inférieurs n'ont pas les mêmes fonctions, l'un est adapté à la fonction statique, c'est le plus court, l'autre à la fonction dynamique, c'est le plus long. Les courbures rachidiennes qui en résultent ne sont pas toujours les mêmes, leur rapport avec l'inégalité des membres varie avec l'âge ».

Si les hypotrophies peuvent se rattacher en certaines circonstances aux facteurs externes il n'en est pas de même des hypertrophies toujours dominées par les facteurs endocriniens. Toutefois il est des hypertrophies partielles qui entraînent des dysharmonies ou des asymétries corporelles et qui sont la résultante évidente d'exercices excessifs, exercices qui sont louables en soi mais qui méritent d'être mieux disciplinés. Nous citerons la natation et l'escrime.

Cela prouve en toute évidence que les facteurs externes qui nous échappent moins que les facteurs internes méritent d'être soumis à l'appréciation et à la direction médicales.

CONCLUSIONS

Les processus de la croissance obéissentà des lois, celles-ci sont soumises à des influences héréditaires, ethniques et individuelles. Ces processus sont soumis à des variations qui se rapportent à l'état organiqeu et fonctionnel du sujet lui-même (état fonctionnel des glandes endocrines, du cœur, des reins, etc.).

Mais la croissance est soumise aussi à l'influence de facteurs extérieurs : les uns sont absolument essentiels comme l'alimentation, les autres relèvent de variations diverses du milieu dans lequel évolue l'enfant.

Des divers chapitres de cette étude nous pouvons conclure :

1° A la nécessité d'une alimentation appropriée à chaque période de l'enfance et de la jeunesse.

2° A l'existence de phases alternées mais irrégulières de croissance rapide et de croissance modérée.

3° Aux particularités d'une de ces phases qui constitue la puberté.

4° Aux variations pondérales liées au régime alimentaire.

5° Aux influences de la lumière, du climat, de l'hygiène, du mode de vie, à un ensemble de conditions extérieures qui tiennent à l'influence sociale du milieu où évolue l'être considéré.

6° A l'influence de l'éducation physique.

7° A l'existence d'influences défavorisantes qui dominent la croissance pathologique.

Vu : *Le Président de la Thèse*,
L. DIEULAFÉ.

Vu : *Le Doyen*,
E. BARDIER.

Vu et permis d'imprimer :
Toulouse, le 27 octobre 1936.
Le Recteur,
Président du Conseil de l'Université.
J. GHEUSI.

BIBLIOGRAPHIE

Aburel (Eugène). — Calcium et allaitement (*Progrès Médical* du 8 août 1931).

Boigey (Maurice). — *Manuel d'éducation physique.*

Dieulafé Léon). — A quoi doit tendre l'éducation physique de l'enfant.

Dieulafé (Léon et Raymond). — L'enfant.

Duffestel (L.). — Le développement physique.

Labbé (Marcel). — La croissance (*Traité d'Education physique*).

Mouriquand (Georges). — Bases biologiques et pratiques de l'alimentation infantile.

Piolti (Mario). — Recherches sur la capacité vitale pulmonaire (*Biolog. Médicale,* juin-juillet 1930).

Rochline. — Particularités de la croissance des os dépendant du sexe, de l'âge, de la race, de la constitution.

Thoorès (A.). — La forme humaine.

TABLE DES MATIÈRES

Généralités sur la croissance et sur la morphologie de l'enfant 5

Influence de l'alimentation 13

Influence des conditions extérieures : climat, lumière, éducation physique 23

Influences sociales 29

La croissance pathologique 35

Conclusions 39

Bibliographie 41